

TITLE OF THE INVENTION

交換装置

CROSS-REFERENCES OF RELATED APPLICATION

This application claims all benefits accruing 35 U.S.C 119 from the Japanese Patent Application No. 2003-16425, filed on Jan. 24, 2003.

BACKGROUND OF THE INVENTION

1. Field of the Invention

本発明はインターネット網や、構内LAN等のイントラネットのようなパケット網と、公衆回線交換網とに接続されている端末装置間を通信させる交換装置に関する。

2. Description of the Related Art

現在の公衆電話網において、最も多く使用されている機器はアナログ電話機である。また、公衆電話網に接続される交換機（PBX）は多くの特別な機能を有し、アナログ電話機を内線電話として直接PBXに接続して多彩なサービスを行えるようにしている。

そして一方では、交換機を介して公衆電話網とインターネットを接続し、インターネットを用いた音声通信（Voice over Internet Protocol: VoIP）が可能となっている。（例えば、特許文献1：特開平11-191791号公報（図1）参照）。

しかしながら、このような状況においても、公衆電話網、内線電話機、インターネットやITU-T勧告H. 323対応端末61（以下IP電話機という）等を收容し、インターネットのようなパケット交換網においても、発呼された電話番号をパケット網上での番号にアドレス変換する処理、呼び出し処理や呼の接続処理等を行うことが必要であり、また、交換機間で情報を伝達するのに有効であるSS7シグナリング信号（従来の公衆電話網においては、通話は端局が呼に関係するようになるまで、SS7シグナリング（以下NO. 7という）信号によって伝達され、各々の端局によって管理されていた。）をパケット交換網へ適用することも必要とされている。

そして、インターネットのようなパケット網を使用して、デジタルデータ通信のみでシステムを構築する場合にも安価に対応可能な交換装置が必要とされてきている。

BRIEF SUMMARY OF THE INVENTION

本発明は、上記に鑑みてなされたものであり、従来の交換機の機能を有しながら、インターネットのようなパケット網に接続可能で、従来のアナログ電話機を用いないLANのようなパケット（IP）網のみのシステム構成にも対応し、パケット（IP）網と既存の公衆網を融合したアナログ電話機を用い得るようなハイブリットシステムにも最低限の設備で容易に対応可能な交換装置を提供することを目的とする。

内線電話機及び公衆網を收容し、集線装置を介してパケット網に接続させる交換装置であって、前記交換装置は、呼制御情報を管理する呼制御部と、前記内線電話機及び前記公衆網を收容する回線收容部とから構成され、前記呼制御部と前記回線收容部とは前記パケット網によって接続され、前記呼制御部は、前記回線收容部から受信した呼制御情報に従い、前記回線收容部から受信したデータを所定の相手に転送することを特徴とする。

以上のように本発明によれば、インターネットのようなパケット交換網においても、発呼された番号が登録されている電話番号であるかどうかのチェック、呼の接続、発呼者への呼び出し音等のステータス情報の提供、被呼者が応答したか否かの判別など通信データを管理し、従来の一般公衆網とパケット網の相互接続をスムーズに行うことができる。

また、パケット網のみのシステム構築を行う場合には、呼制御をコントロールするTM部のみを配置すれば、フルIP化のネットワーク構築が可能となり、パケット網のほかに更に、局線やアナログ内線電話機を收容するようなハイブリットシステムを構築する場合は、回線を收容するTU部を追加設置するだけでその構成を構築できる。TU部は、回線数により増設可能とし、小規模なシステムから大規模なシステムに至るまで柔軟に対応できる。

BRIEF DESCRIPTION OF THE SEVERAL VIEWS OF THE DRAWINGS

図1は本発明の交換装置を用いたシステム構成図である。

図2は本発明の交換装置の内部ブロック図である。

図3はNO. 7 共通信号線メッセージの一覧を示す図である。

図4はH. 323メッセージの一覧を示す図である。

図5はNO. 7 共通信号線メッセージとH. 323メッセージの変換対応を示す図である。

図6はプロトコル変換部のメッセージ変換動作を示すシーケンス図である。

図7は本発明の交換装置を介した端末装置間接続シーケンスを示す図である。

図8は本発明の交換装置を介した端末装置間接続シーケンスを示す図である。

図9は本発明の交換装置を介した端末装置間接続シーケンスを示す図である。

図10はIPパケットデータのフレームフォーマットを示す図である。

DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

図1に本発明である交換装置を用いたシステム構成を示す。

本発明である交換機1は、呼制御装置1a（以下TM部という）と回線收容部1b（以下TU部という）から構成され、TU部1bは公衆交換網8（以下PSTNという）と接続され、複数のアナログ端末5（以下電話機という）と、複数のLAN（Local Area Network）通信用のHUB2を收容している。

集線装置（Concentrator）であるHUB2には社内、構内用のLANケーブル7を通じて、TM部

1 a と、ITU-T 勧告 H. 323 対応端末 61（以下 IP 電話機という）と、交換機 1 との独自のインタフェースを持つ IP 多機能電話機 62（以下 IP-MFT という）および、一般的な IP ルーターであるルーター 3 が接続されている。

ルーター 3 は、異なるネットワーク同士を相互接続するネットワーク機器であり、通信経路が記述されたルーティングテーブルに従って、デジタルデータ（音声等）を宛先のネットワークまで中継する。そして、ルーター 3 を介して交換機 1 は Internet Protocol 網 4（以下 IP 網という）と接続されている。

TM 部 1 a、IP 電話機 61、IP-MFT 62 間は、LAN で接続し、音声信号、メール及び各種情報（電話番号、IP アドレス、メールアドレス等）を IP パケットで伝送する。

TU 部 1 b は、TM 部 1 a の制御のもとに、内線電話機 5 や PSTN 8 をパケット網である LAN や IP 網 4 に接続可能とし、回線数や、内線電話機の数により任意に増設可能としている。

TU 部 1 b は、電話機 5 等からの呼制御情報やアナログ音声を IP パケットデータ化して、TM 部 1 a や LAN 上送出し、また、TM 部 1 a や LAN からの IP パケットデータを受信して、アナログ音声に変換する動作を行う。

図 2 に本発明の交換機 1 の内部ブロック図を示す。

TU 部 1 b 内には従来の通りの電話交換機能と同様の機能を実現するための従来回線部 11（以下 EX 部という）と、EX 部 11 からの音声データとパケットデータの変換を行うパケット処理部 13（以下 PU 部という）と備える。

従来回線部である EX 部 11 内には、PSTN 8 との電氣的インタフェースを合わせ、通信を行う局線インタフェース部 111（以下 COT という）と、電話機 5 との電氣的インタフェースを合わせ、通信を行う電話機インタフェース部 112（以下 LINE という）とを備える。

次に、後述する CC 部 12 の制御のものに音声変換を行う PU 部 13 は、符号化方式（G. 711、G. 729、G. 723. 1）により音声データの圧縮／伸長を行う音声圧縮機能と、G. 723. 1 の有無により選択可否判断を行い発着信の規制を行う G. 723. 1 動作規定処理機能と、パケットの多重化処理（各符号化方式／FAX／モデム等の異なるペイロードタイプ（以下 PT という）に対応したパケット生成／解析処理）を行う音声パケット処理機能と、LAN 上又は網間のゆらぎによる音の途切れをふせぐゆらぎ吸収制御機能と、対向装置間で発生する同期のズレを調整する同期補正機能と、通信中の DTMF 信号を音声とは別のコード体系で送受信する DTMF 透過機能と、同一 LAN 上に音声とデータが混在した場合に、ゆらぎや網内遅延による音声の途切れを回避するためにパケットデータの優先順位をきめて通信させる優先制御機能と、通話中の無音状態を検出して無音期間中のパケットデータの送出をやめ、LAN 上のトラヒック低減を行う無音サプレッション機能と、通話中に回線障害等で通話先とのパケット送受信が不可能となった場合にその呼を無効として開放処理する通信中断監視機能とをもっている。

また、チャンネル毎に設定されている接続可能符号化方式やパケット多重数を管理し、呼接続時に

その条件で接続可否の判定を行うチャンネル毎接続条件管理機能と、チャンネル毎の呼状態を管理して着信可否の判定を行うチャンネル状態管理機能を有している。

音声優先制御機能とは、LAN 機器において受信したパケットをその順番のまま送信するのではなく、パケットの種類別に優先順位をつけ、その優先順位の高いものから順番に送信する機能のことであり、音声系／データ系混在のネットワーク構成で使用する LAN 機器では、音声系の伝送遅延を小さくするために、この機能を利用して音声パケットが最優先で転送されるようにしている。

優先順位が高いパケットが多くなると優先順位の低いパケットは「大幅な遅延」が発生するか、「廃棄」されるが、一般に音声系トラフィック量はデータ系トラフィック量よりはるかに小さいので、データ系への波及はほとんどない。

データ系の中でも特にトラフィックの多いサーバ系通信経路と音声系経路を共有する場合は、音声優先制御は必須の機能となる。

音声優先制御に関しては、レイヤ2での優先制御 (IEEE802.1Q/p) に対応している。この詳細は、IEEE802.1Q は通常の MAC フレーム (IEEE802.1D) に VLAN タグ (4Byte) を付与した規格で、(VLAN タグ内の VID ビットによって VLAN 番号が指定されます) IEEE802.1p は VLAN タグ内のユーザプライオリティビットを使用して、優先順位付けを行う規格に示されている。また、この他にも、レイヤ3 (IP アドレス) やレイヤ4 (TCP, UDP ポート番号) による優先制御を行うことも可能としている。

その他、前記した通り TU部1bは、帯域制御機能、フラグメント機能、ゆらぎ吸収機能を備えているので、以下に詳細を説明する。

まず、帯域制御機能とは、LAN 機器においてパケットを送信するとき、パケットの種類毎に帯域を確保する機能であり、この機能によって、音声が必要とする回線帯域割合を指定しておくことにより、データトラフィックが増大しても音声データの送信を保証するものである。

音声系／データ系混在のネットワーク構成で使用する LAN 機器 LAN 機器の持つ優先制御機能が不十分な場合、この機能を利用して音声パケットが使用する帯域を確保する。

次に、フラグメント機能（あるいはフラグメンテーション機能）とは、LAN 機器において受信したパケットをその長さのまま送信するのではなく、指定した長さに分割して送信する機能である。

しかし、この機能を使用することによってルータの処理に負荷与え、遅延等の音声品質に影響がある恐れがある。この機能は主として帯域幅 1.5Mbit/s 以下の WAN 系通信で他の優先制御が難しい場合に限定し、実施している。

例えば、IP網の回線サービス速度が、64～256kbit/s の場合のフラグメントバイト数は、音声パケットサイズ又は、FAX パケットサイズのどちらかサイズに FR, PPP などのプロトコルヘッダ分の必要バイト数を付加し、フラグメントの設定値（以下A値という）とする。「384kbit/s の場合のフラグメントバイト数は、A 値以上 360Byte 以下」、「512kbit/s の場合のフラグメントバイト数は、A 値以上 480Byte 以下」、「1024kbit/s の場合のフラグメントバイト数は、A 値以上 960Byte 以下」、「1536kbit/s 以上

の場合のフラグメントバイト数は、フラグメントの設定必要なし」のように設定を行う。

次に、ゆらぎ吸収機能について説明する。IP 網では、さまざまな理由により、遅延が発生し、パケット到着間隔にばらつき（ゆらぎ）が生じる。音声 IP 信号を音声信号に変換するとき、このゆらぎをそのまま再生すると、音声品質が低下することが知られている。その為、ゆらぎを吸収するために、音声－IP 変換回路（TU 部 1 b や IP－MFT 6 2 の内蔵回路）では、ゆらぎ吸収バッファを具備している。

ゆらぎ吸収の方法として、ゆらぎ状況に追従する自動ゆらぎ吸収と、固定幅でゆらぎ吸収する固定ゆらぎ吸収があり、ゆらぎ吸収バッファ数（遅延時間）と共に設定情報により設定している。

TU 部 1 b におけるゆらぎ吸収のしくみは、LAN 側からの音声 IP 信号は、TU 部 1 b 内の LAN とのインタフェースをとる LANIF 回路で受信後、ゆらぎ吸収バッファでゆらぎを吸収した後、CODEC にて音声信号に変換します。逆に、従来インタフェース（COT、LINE）からの音声信号は、CODEC にてパケット化され、音声 IP 信号として、LANIF 回路で LAN（IP-MFT 等）へ送信する。この LANIF 回路、ゆらぎ吸収バッファ及び CODEC は PU 部 1 3 及び V I D P 1 5 が各々有している。

次に TM 部 1 a 内には、LAN や IP 網 4 との呼制御を行う IP 呼制御部 1 4（以下 SC 部という）、EX 部 1 1、SC 部 1 4 および PU 部 1 3 それぞれのデータ交換制御を行う交換制御部 1 2（以下 CC 部という）とを備える。

EX 部 1 1、SC 部 1 4 および PU 部 1 3 のそれぞれの交換制御を行う CC 部 1 2 は、IP－MFT 6 2 や PU 部 1 3 毎に割り付けられる IP アドレスを管理したり、通話相手先の IP アドレスを通知したりする機能を持っている。

CC 部 1 2 が、EX 部 1 1 から通知される電話番号とパケット網 4 内のアドレスである IP アドレスの相互変換（予め変換する電話番号と IP アドレスは設定しておく必要がある）を行い、SC 部 1 4 を通じて PSTN 8 とパケット網 4 間の接続を制御している。

すなわち、PSTN 8 とパケット網 4 に接続されている端末間の通信は、従来の交換機の着信機能でいうところの Direct in Line（DIL）方式と同等の機能で接続されていることになる。

SC 部 1 4 も複数搭載可能であり、SC 部 1 4 の端末接続処理能力に応じて追加を行ったり、複数（SC 部）の別ネットワークに接続することもできる。

次に IP 網 4 との呼制御を行う SC 部 1 4 内には、CC 部 1 2 とのデータ送受信制御を行い、後述するプロトコル変換部 1 4 2、独自インタフェース部 1 4 3、PU 制御部 1 4 6、及び保守制御部 1 4 7 とに接続され、それらの部位と CC 部 1 2 間とのメッセージの送受信制御を行う CC インタフェース部 1 4 4 と、その CC インタフェース部 1 4 4 に接続され、SS 7 シグナリングにより局間サービスを行うとともに、CC 部 1 2 からの呼制御メッセージを H. 3 2 3 呼制御メッセージに変換し、H. 3 2 3 対応端末との通信を可能とするプロトコル変換部 1 4 2 と、同様に CC インタフェース部 1 4 4 に接続され、交換機 1 と独自のプロトコルによって通信をおこなう IP－MFT

62とのインタフェースをとる独自インタフェース部143と、従来回線の管理制御のため、CC部12から通知される独自メッセージをIPデータ化してPU部13に通知し、PU部13から通知されるメッセージCC部12に通知する機能と、PU部13の登録情報管理のため、PU部13からのログイン時にPKG番号とIPアドレスを関連づけ等の初期登録処理を行う機能とを有するPU制御部146と、更に、CCインタフェース部144と同様にプロトコル変換部142、独自インタフェース部143、PU制御部146、及び保守制御部147とに接続され、それらからのメッセージの送受信制御を行い、またHUB2に接続され、LAN側からのIPパケットデータの送受信処理を行うLANインタフェース部145とを備えている。

また、プロトコル変換部142は、H.323対応端末との呼制御処理を行うH.225呼制御機能と、標準手順等がメディアパス未確立で接続された場合に、H.245手順による端末間での整合性確認処理を行うH.245メッセージ制御機能をもつ。

また、LAN側に接続された相手端末の状態を常にPingコマンドによる監視を行うことにより、接続不可能状態となった装置への発信規制を行い、無駄な呼制御処理を行わないようにしている。監視方法は、定期的に相手先にPingコマンドを送出し、回線異常の発生及び異常からの復旧を検出しCC部12へ通知する。ping異常と判断する条件は、Ping応答結果データの異常時、Pingコマンドに対する相手の応答なし及び、Ping送出時に使用するソケット異常とする。相手先のIPアドレスは、局データとして登録されたデータをCC部12から得て、そのIPアドレスを使用する。

次に、独自インタフェース部143は、IP-MFT62からのログイン時に内線番号とIPアドレスとの関連づけ、その情報を管理する登録情報管理機能と、IP-MFT62の呼毎のチャネル接続情報（ポート番号、パケット多重数、符号化方式等）を随時管理し、通話パス接続時の接続条件通知に用いる接続情報管理機能と、登録されたIP-MFT62の正常性を確認し、常に最新のIP-MFT62の状態をCC部12に通知する状態管理機能と、IP-MFT62との呼制御メッセージの送受信処理を行う制御メッセージ機能とを備える。

交換機1内のデータ形態は、CC部12からのデータをプロトコル変換部142及び独自インタフェース部143がLANインタフェース145に送信する際には、プロトコル変換部142及び独自インタフェース部143それぞれによって送信されるデータがIPパケット化される。

具体的には、プロトコル変換部142からLANインタフェース部145へデータを送信する際は、装置内独自データをH.323データやNO.7データに変換した後IPパケット化し、独自インタフェース部143からLANインタフェース部145へデータを送信する際は、装置内独自データを独自インタフェース部143で、IP-MFT62が使用可能な独自データに変換後に、IPパケット化して送信している。

CC部12とSC部14間のデータは装置内独自データであるが、呼制御情報については、NO.7信号情報をそのまま使用すると変換効率がよいので、装置内独自メッセージとNO.7メッセー

ジが重複することが望ましい。

また、プロトコル変換部142及び独自インタフェース部143は、LANインタフェース145からIPパケットデータを受信し、CCインタフェース144にデータを送信する際には、プロトコル変換部142及び独自インタフェース部143において、パケットフレームがはずされ、受信したそれぞれのデータを装置内独自データに変換して、CC部12に送信する。

次に、本発明の実施形態に従う典型的な通話手順を図1を用いて説明する。

PSTN8に接続されている一般電話機（図示しない）が、HUB2に接続されているIP電話機61へ電話をする場合を例とする。

一般電話機が発信するとその呼制御情報はPSTN8を介してTU部1bで受信される。TU部1bはその発呼に対し、発信者からのダイヤル情報から接続しようとする相手先特定させる為、TM部1aに連絡する。

TM部1aは、その呼制御情報をTU部1bから受けると、TM部1aが発呼者が入力した電話番号に対応する地域をどの設備がサービスしているのかを判断し、接続する相手がインターネットのようなパケット交換網を用いているIP電話機61のような場合は、そのインタフェースに合わせた呼制御および通信データの形態に変換して被呼側と通信させる。

TM部1aは、被呼側の呼び出し中／話中／応答の状態を監視し、呼が応答される前に、発呼者に対して呼び出し音の再生などにより呼の状態を知らせることができるよう、呼の状態を発呼元に伝達できる。呼がIP電話機61を介して応答されると、TM部1aは発呼者への呼び出し音再生を中止する。

そして、TU部1b内のPU部13が、PSTN8側の電話機からの入力音声データを圧縮及び、圧縮した入力音声のパケットデータ化を行いHUB2に接続されているIP電話機61へ送信を開始する。一方では同時にIP電話機61からの入力パケットデータを受け取り、音声伸長し、伸長した音声はPSTN8を介して接続されている電話機に再生出力される。

このデータ通信（通話）の間、TU部1bはデータ変換におけるA/D又はD/A変換、暗号化／暗号翻訳、音声圧縮／伸長、それぞれの電話機へ出力されるデータ信号と同じデータ信号が話者に送り返されることの無いよう行われるエコーキャンセル処理を行う。

上記2つの話者は、一方が電話を切るまで、通常通り通話する。交換機1によって回線の切断が検知されると、任意の使用料金への適用が可能な呼の詳細な記録（通話時間、送信されたパケット数、等）が取られる。

このように、呼制御に関するデータはTM部1aがすべて処理管理し、その他の音声データ等の変換処理はTU部1bが行っている。TU部1bが送受信するデータの発信元アドレスや、送信先アドレスの指定は、TM部1aから指示されている。

第2の実施例として、HUB2に接続されているIP-MFT62間が電話をする場合を説明する。

HUB 2に接続されているIP-MFT 62 aとIP-MFT 62 bとが通信を行う場合、IP-MFT 62 aからIP-MFT 62 bへの呼制御情報は、HUB 2、SC部14内のLANインタフェース145を経由して、独自インタフェース部143に送られる。（交換機1とIP-MFT 62間は独自手順による接続方式をとっているためである。）独自インタフェース部143では、独自メッセージである呼制御情報をCCインタフェース144を介してCC部12に伝達する。

CC部12では、IP-MFT 62 aからの呼制御情報がどこに接続を要求しているものか判別して、IP-MFT 62 bへの接続要求と認識し、SC部14内のCCインタフェース144を経由して、呼制御情報を独自インタフェース部143へ送信する。呼制御情報を受信した独自インタフェース143は、独自メッセージである呼制御情報をLANインタフェース145、HUB 2を介してIP-MFT 62 bへ送信する。

IP-MFT 62 aからの通信データは、HUB 2を介してIP-MFT 62 bへ送出される。IP-MFT 62 bからの通信データもそれと同様のルートで、送信される。

発信側がIP-MFT 62 bであるときは、呼制御情報の伝達ルートは上記と逆の順序でIP-MFT 62 aに伝達される。

第3の実施例として、HUB 2に接続されているIP-MFT 62とIP電話機61とが通信を行う場合を説明する。

IP-MFT 62からIP電話機61への呼制御情報は、HUB 2、SC部14内のLANインタフェース145を経由して、独自インタフェース部143に送られる。独自インタフェース部143では、独自メッセージである呼制御情報をIPパケットフレームをはずし、CCインタフェース144を介してCC部12に伝達する。

CC部12では、IP-MFT 62からの呼制御情報がどこに接続を要求しているものか判別して、呼制御情報によって、IP電話機61への接続要求と認識し、SC部14内のCCインタフェース144を経由して、プロトコル変換部142へ伝達する。装置内独自メッセージの呼制御情報を受信したプロトコル変換部142は、呼制御情報をH. 323メッセージの呼制御情報に変換後にIPパケット化し、LANインタフェース145、HUB 2を介してIP電話機61へ送信する。

IP-MFT 62からの通信データは、HUB 2を介してIP電話機61へ送出される。IP電話機61からの通信データもそれと同様のルートで送信される。

発信側がIP電話機61であるときは、呼制御情報の伝達ルートは上記と逆の順序でIP-MFT 62に伝達される。前記の通り、SC部14とCC部12間のメッセージのやりとりは、装置内独自のメッセージ形態をとり、SC部14とHUB 2間のメッセージのやりとりは、IPパケットデータ化したメッセージの形態をとっている。特に、IP網4を介しての交換機間（局間）でのメッセージのやりとりは、従来と同じく多彩な情報を伝達するのに有効なメッセージであるNO. 7メッセージをIPパケットデータ化して用いている。

ここで、NO. 7メッセージを伝達するNO. 7共通線信号方式について説明する。電話/IS

DN網を構成するとき、電話交換機を制御する情報（制御信号）を、ユーザー情報向け回線とは別の回線で伝送する方式を共通線信号方式という。

制御信号は、交換機間で接続を行う場合に必要な信号で、通信を接続するための相手先（着信）番号の転送、着信側が応答したことの通知、通信が終了したことの通知等の情報授受を行う。NO. 7 共通線信号方式は、デジタル・ネットワークに対応した共通線信号方式として、ITU-T（国際電気通信連合電気通信標準化部門）が検討し、勧告した共通線信号方式(Q. 700シリーズ勧告)である。これは、電話交換、データ交換、ISDNの疎通だけでなく、交換局の遠隔制御、ネットワークの保守や運用管理などの多様な用途に使用できる。

NO. 7 共通線信号方式は、その使用する用途によってユーザー部が異なる。電話接続では電話ユーザー部(TUP:telephone user part)、ISDNではISDNユーザー部(ISUP:ISDN user part)を使用する。

NO. 7 共通線信号方式の特徴には、信号の種類が豊富、通話中の信号転送が可能、信号の高速転送が可能、電話、非電話サービスの同一制御が可能、などがある。

図3に、NO. 7メッセージの一覧を示す。

メッセージの代表的なものを説明すると、IAMメッセージ120とは、付加情報付アドレス信号であり、AIM（アドレス信号）と同様に呼設定時最初に送られ、選択数字（ダイヤル等）情報と呼接続条件に関する情報の他に、発信者情報、呼種等の情報が付加された信号である。

ACIメッセージ121とは、付加情報付アドレス完了信号であり、ACM（アドレス完了信号）メッセージと同様に被呼接続に必要なアドレス情報を全部受信したことを示し、そのほかに被呼者情報が付加された信号である。

ANDメッセージ122とは、付加情報不応答信号であり、着呼加入者応答時に、応答加入者情報を付加して発信局側に送出される信号である。

CLFメッセージ123とは、切断信号であり、設定途中の呼、または通話中の呼が終了したことを示す信号であり、通常は発信者の復旧により送出するが、RSCメッセージ（回線リセット信号）受信時にも送出する。

RLGメッセージ124は、復旧完了信号であり、切断信号又は回線リセット信号に対して当該回線が空き状態になったことを示す信号である。

SSBメッセージ125は、加入者話中信号であり、被呼加入者が話中であることを示す信号である。

次に、図4にはH. 323メッセージ（H. 225呼制御情報）一覧を示す。

代表的な呼設定メッセージと呼終結メッセージについて説明する。まず、呼設定メッセージであるAlerting130は呼出を示す信号であり、Call Proceeding131は、呼設定受付を示す信号である。また、Connect132は応答を示し、Connect Acknowledge133は応答確認を、Progress134は経過表示を、Setup13

5は呼設定を、Setup Acknowledge 136は呼設定確認を示す信号である。

次に呼終結メッセージのDisc 137は、切断を示し、Release 138は開放を、Release Complete 139は開放完了を示す信号である。

図5に、NO. 7メッセージとH. 323 (H. 225)メッセージの変換対応表を示す。

図5に示したように、NO. 7メッセージである付加情報付アドレス信号 (IAI) とH. 323メッセージである呼設定 (Setup) (140)、NO. 7メッセージである付加情報付アドレス完了信号 (ACI) とH. 323メッセージである呼出 (Alert) (141)、NO. 7メッセージである付加情報付応答信号 (AND) とH. 323メッセージである応答 (Connect) (142)、といった具合に相互に変換を対応づけている。

図6に発着信におけるプロトコル変換部142の変換処理 (NO. 7メッセージとH. 323メッセージとの変換) の動作シーケンスを示す。

図示しないIP網4側に接続されている交換装置からIP電話機61に電話する場合は、前記交換装置からの呼制御情報等のパケットデータは、IP網4-HUB2-独自インタフェース部143を経由して、CC部12が受信する。その受信したNO. 7メッセージである呼制御データ (発信先が電話機5の場合は、TU部1bが送信する独自メッセージとなる) をプロトコル変換部142に伝達し、プロトコル変換部142がそれをH. 323メッセージに変換し、IP電話機61に伝達する。

図6は、発信の場合の第1例を示す。CC部12からダイヤル情報であるIAI (S2501)を受信すると、呼設定メッセージであるSetup (S2502)に変換してHUB2側へ送出する。HUB2側から呼設定受付メッセージであるCallproc (S2503)及び呼び出しメッセージであるAlerting (S2504)をプロトコル変換部142が受信すると、ダイヤル完了としてACIに変換してCC部12に送信する。HUB2側から応答メッセージであるConnect (S2506)が送られてくると、プロトコル変換部142は、ANDに変換しCC部12へ送信する。

通信中に入り、HUB2側から開放完了メッセージであるRel Comp (S2508)を受信したプロトコル変換部142は、終話信号であるCBK (S2509)に変換し、CC部12に送信する。CBKを受信したCC部12は切断信号CLF (S2510)をプロトコル変換部142に送り、プロトコル変換部142がCC部12に復旧完了信号RLG (S2511)を送信し、通信が終了する。

図7から図9に、交換機1を介した端末装置間の接続シーケンスを示す。

図7に、TU部1bに直接収容された電話機5と、HUB2経由で交換機1に接続されたIP-MFT62との接続シーケンスを示す。

電話機5が受話器を上げる (OFF HOOK) と (S1700)、その情報は、TU部1bで認識され、CC部12に伝達される (S1701)。OFF HOOK情報を受けたCC部12は、

PU部13内の図示しない音源バンクとLINE112を接続する(S1702)、音源バンクから出力されるダイヤルトーンを電話機5に流す(S1703)。音源バンクは、ダイヤルトーンやリングバックトーン等の音生成をおこなっている部位である。

ダイヤルトーンを受信して、交換機1に起動がかかったと認識した電話機5は、接続するためのダイヤル送信を開始する(S1704)。EX部11、PU部13経由で最初のダイヤルを受信したCC部12は(S1705)、音源バンクとLINE112との接続を解除させ、ダイヤルトーンの送出を止めるようにTU部1bに指示し、ダイヤルトーンの送出が止まる(S1706、S1707)。

最終ダイヤルを受信したCC部12は(S1708)、そのダイヤル情報から接続相手先を認識し、SC部14内の独自インタフェース部143に接続相手先のベルを鳴動させるよう指示する(S1709)。指示を受けた独自インタフェース143は、IP-MFT62のIPアドレス宛てに独自メッセージ(IPパケット型呼制御メッセージ)を送信し、ベルの鳴動を要求する(S1710)。

その要求に従い、IP-MFT62は自身の呼び出しベルを鳴動させる(S1711)。これと同時にCC部12は、PU部13内の図示しない音源バンクとLINE112を接続するようTSW113を制御し(S1714)、リングバックトーンを電話機5に出力させる(S1715)。これを受けて電話機5は、相手呼び出し中であることを認識する。

ここで、IP-MFT62が受話器を上げると(OFF HOOK)(S1716)、その情報をIPパケット型独自メッセージでSC部14内の独自インタフェース部143に送り(S1717)、CC部12に伝達される(S1718)。それを受けたCC部12は、折り返し電話機5とIP-MFT62が通話する旨のメッセージを独自インタフェース143に返し(S1719)、独自インタフェース143はIPパケット型独自メッセージにてその情報をIP-MFT62に伝達する(S1720)。この情報によりIP-MFT62はIPパケットデータ送受信可能状態(以下チャンネルオープンの状態という)となり、通話準備が完了する(S1721)。

また、CC部12は上記と同時期にEX部11内のLINE112とPU部13を接続するよう指示し(S1722)、交換機1の通話準備が完了する。

この後、通話データは、IP-MFT62からPU部13までがIPパケット音声(宛先はPU部13、発信元はIP-MFT62)で伝送され、PU部13でPCM音声データに変換後、EX部11内のLINE112経由で電話機5に伝送される(S1726)。

電話機5からのアナログ音声データは、EX部11で受信後、PU部13に送信し、PU部13によってIPパケット音声(宛先はIP-MFT62、発信元はPU部13)化され、IP-MFT62へ送信される。

図8に、交換機1にHUB2を経由して接続されているIP-MFT62(a)、(b)相互間の接続シーケンスを示す。

IP-MFT62(a)が受話器を上げる(OFF HOOK)と(S1800)、その情報は、IPパケット型呼制御メッセージとして送出され、SC部14内の独自インタフェース143で認識し(S1801)、CC部12に伝達される(S1802)。このSC部14へのメッセージの宛先IPアドレスはSC部14であり、発信元IPアドレスはIP-MFT62aである。

同時に、ダイヤルトーン出力要求をSC部14経由でIP-MFT62(a)に送出する(S1805、S1806)。ダイヤルトーン出力要求を受けたIP-MFT62(a)は、話者に対してダイヤルトーン聞かせるためダイヤルトーンを生成し受話器から出力する(S1807)。

ダイヤルトーンを受信して、交換機1(TM部1a)に起動がかかったと認識したIP-MFT62(a)の話者は、接続するためのダイヤル送信を開始する(S1808)。

SC部14経由で最初のダイヤルを受信したCC部12は(S1809)、ダイヤルトーン停止要求をSC部14経由でIP-MFT62(a)に送り(S1820)、IP-MFT62(a)からのダイヤルトーンの出力を停止させる(S1821)。

最終ダイヤルを受信したCC部12は(S1822)、そのダイヤル情報から接続相手先を認識し、SC部14内の独自インタフェース143に接続相手先のベルを鳴動させるよう指示する(S1823)。指示を受けた独自インタフェース143は、IP-MFT62(b)のIPアドレス宛てにパケット型の独自メッセージを送信(送信元IPアドレスはSC部14)し、ベルの鳴動を要求する(S1824)。

その要求に従い、IP-MFT62(b)は自身の呼び出しベルを鳴動させる(S1825)。これと同時にCC部12は、SC部14を介してリングバックトーン出力要求をIP-MFT62(a)に行い(S1826)、その指示に従い、リングバックトーンをIP-MFT62(a)が出力する(S1827)。

ここで、IP-MFT62(b)の話者が受話器を上げると(OFF HOOK)(S1828)、その情報はIPパケット型の独自メッセージ(宛先IPアドレスはSC部14、送信元IPアドレスはIP-MFT62(b))でSC部14内の独自インタフェース143で受信され(S1829)、CC部12に伝達される(S1830)。それを受けたCC部12は、折り返しIP-MFT62(a)とIP-MFT62(b)が通話する旨のメッセージ(通信相手先であるIP-MFT62(b)のIPアドレスを付加)を、SC部14内の独自インタフェース143に返し(S1831)、独自インタフェース143は独自メッセージにてその情報をIP-MFT62(b)に伝達する(S1832)。この情報によりIP-MFT62(b)はチャネルオープンの状態となり、通話準備が完了する(S1833)。

また、CC部12は上記と同時期にIP-MFT62(a)とIP-MFT62(b)が通話する旨のメッセージ(通信相手先であるIP-MFT62(a)のIPアドレスを付加)をSC部14内の独自インタフェース143を用いて、IP-MFT62(a)へも伝達し、IP-MFT62(a)も通話準備が完了する(S1834、S1835)。

この後、通話データは、IP-MFT62 (a)、(b)間をLAN経由でIPパケット音声のみで伝送される(S1838)。この時のIP-MFT62 (a)からIP-MFT62 (b)への音声データは、宛先がIP-MFT62 (b)のIPアドレスであり、発信元IPアドレスがIP-MFT62 (a)のIPアドレスとなっており、IP-MFT62 (b)からIP-MFT62 (a)への音声データも同様の形態をとっている。

図9に、HUB2経由で交換機に接続されているIP-MFT62と、IP電話機61との接続シーケンスを示す。

IP-MFT62が受話器を上げてからダイヤルを開始するまでは、図8と同様なので省略する。

ダイヤル情報を独自メッセージによりSC部14内の独自インタフェース部143経由でダイヤルを受信したCC部12は(S1900)、NO.7メッセージの付加情報アドレス信号であるIAIを使用し、SC部14内のプロトコル変換部142に送る(S1901)。この呼制御メッセージには音声データ通信で使用するPU部13のIPアドレスや宛先であるIP電話機61のIPアドレス、ポート番号情報などが格納されている。

それを受けたプロトコル変換部142は、図5に示す変換表に従い、IAIメッセージをH.323メッセージの呼設定要求であるSET UPに変換し、IPパケットデータにてIP電話機61に伝達する(S1902)。また、このSET UPメッセージは、送信元がSC部14のIPアドレス、宛先がIP電話機61としており、SET UPメッセージ内の着信者番号はIP電話機61のIPアドレスとしている。

SET UPを受けたIP電話機61は、呼設定受付処理を行い、SC部14に対して、H.323メッセージのCALL PROC(呼設定処理中)と、ALERT(呼出中)メッセージを返し、自身の呼び出しベルを鳴動させる(S1903、S1904、S1905)。また、このCALL PROC等の応答メッセージの宛先はSC部14のIPアドレスとしている。

ALERTを受けたSC部14内のプロトコル変換部142は、先ほどの変換表に従い、ALERTメッセージをNO.7メッセージの付加情報付アドレス完了信号であるACIに変換し、更に、IPパケット音声送信不可情報(以下インチャネル利用不可情報という)とともにCC部12に伝える(S1906)。

インチャネル利用不可情報は、IP-MFT62に対してのリングバックトーンを対向装置から送信できない場合に送るメッセージであり、IP-MFT62に対してリングバックトーン送出要求を送信する契機となっている。対向装置がIP-MFT62に対してリングバックトーン(IPパケット型)を送信できるような場合は、後述するIPパケット音声送信可能情報(以下インチャネル利用可情報という)を用いる。

これを受けたCC部12は、SC部14を介してリングバックトーン出力要求をIP-MFT62に行い(S1907)、リングバックトーン出力要求を受けたIP-MFT62は、リングバックトーンの出力を行う(S1908、S1909)。

ここで、IP電話機61が受話器を上げると(OFF HOOK)(S1910)、そのIP電話機61自身がチャンネルオープン状態となり、そのOFF HOOK情報は、H. 323メッセージでSC部14内のH. 323インタフェース141に送られる(S1911)。

その情報は、応答メッセージのCONNECTであり、それを受信したSC部14内のプロトコル変換部142は、NO. 7メッセージであるAND(付加情報付応答信号)に変換され、CC部12に伝達される(S1912)。この呼制御メッセージには相手端末(IP-MFT62)のIPアドレス、ポート番号、圧縮方式などの情報が格納されている。

それを受けたCC部12は、折り返しIP-MFT62とIP電話機61が通話する旨のメッセージをプロトコル変換部142に返すとともに(S1913)、同様のメッセージをIP-MFT62へ送出するため、SC部14内の独自インタフェース部143へも送り(S1914)、同時にTU部16へIPパケット音声継メッセージ(以下デジタル1リンクメッセージという)を送る(S1915)。

上記メッセージを受けた独自インタフェース143は、独自メッセージ(宛先はIP-MFT62のIPアドレス、送信元は、SC部14のIPアドレス)にてその情報をIP-MFT62に伝達する(S1916)。この情報によりIP-MFT62はチャンネルオープンの状態となり、通話準備が完了する(S1917)。

この後、通話データは、IP-MFT62からIP電話機61へは、HUB2(LAN)を経由し、IPパケット音声データ(宛先はIP電話機61、送信元はIP-MFT62のIPアドレス)として伝送され、IP電話機61からIP-MFT62への通話データ(宛先はPU部13、送信元はIP電話機61)は、PU部13とHUB2(LAN)を経由して、IPパケット音声(宛先はIP-MFT62、送信元はSC部14)で伝送される(S1919)。

IP電話機61からIP-MFT62への音声データのみがH. 323IPTランク15(以下VIPDという)を介している理由は以下のとおりである。もし、VIPD部15を介さずにIP-MFT62が別のIP-MFTに転送した場合は、IP電話機61が転送先のIPアドレスを入手しなければ、転送先に音声パケットデータを送出できない。そこで、VIPD部15を介して通信を行っていれば、転送先のIPアドレスをIP電話機61が入手しなくとも、VIPD部15のIPアドレスにだけ音声パケットデータを送っていればよい。それは、交換機1にIP-MFT62が転送指示してくる情報から入手した転送先IPアドレスで、VIPD部15から送信するIP電話機61から受信したデータの宛先を替えるだけよいからである。

図10にIPパケットデータのフレームフォーマットを示す。

図10の(a)がIPパケットデータのフォーマットである。また、(b)にIPパケットデータ内のIPヘッダ部のフォーマット、(c)にIPパケットデータ内のTCP/UDPヘッダ部のフォーマットを示す。

IP電話機61やIP-MFT62がLAN上で送受信するIPパケットデータは、(a)のよ

うなフォーマットである。IPパケットデータは、情報部であるデータ部があり、データ部の送出側にTCP/UDP部、IPパケットであることを示すIPヘッダ部が付加され、更にLCP/NCP等のタイプを示すタイプ部、コントロール(C)部、アドレス(A)部、先頭にフラグ(F)部を配置し、データ部の後方にFCS部、最後尾にフラグ(F)部を付加した形態をとっている。これは、一般的にいうところのHDLCフレームフォーマットと同様である。

TCP/UDP部は、TCP/IPプロトコルにおけるトランスポート層のプロトコルの種類をTCPかUDPかのいずれかを示す。

IPヘッダ部(b)には、プロトコル番号、送信元のIPアドレスや宛先のIPアドレスが格納され、TCP/UDPヘッダ部(c)には、送信元のポート番号や宛先ポート番号が格納される。

以上のように本発明によれば、インターネットのようなパケット交換網においても、発呼された番号が登録されている電話番号であるかどうかのチェック、呼の接続、発呼者への呼び出し音等のステータス情報の提供、被呼者が応答したか否かの判別など通信データを管理し、従来の一般公衆網とパケット網の相互接続をスムーズに行うことができる。

また、パケット網のみのシステム構築を行う場合には、呼制御をコントロールするTM部のみを配置すれば、フルIP化のネットワーク構築が可能となり、パケット網のほかに更に、局線やアナログ内線電話機を収容するようなハイブリットシステムを構築する場合は、回線を収容するTU部を追加設置するだけでその構成を構築できる。TU部は、回線数により増設可能とし、小規模なシステムから大規模なシステムに至るまで柔軟に対応できる。

CLAIMS

1.

内線電話機及び公衆網を收容し、集線装置を介してパケット網に接続させる交換装置であって、
前記交換装置は、呼制御情報を管理する呼制御部と、
前記内線電話機及び前記公衆網を收容する回線收容部とから構成され
前記呼制御部と前記回線收容部とは前記パケット網によって接続され、
前記呼制御部は、前記回線收容部から受信した呼制御情報に従い、前記回線收容部から受信したデータを所定の相手に転送することを特徴とする交換装置。

2.

内線電話機及び公衆網を收容し、集線装置を介してパケット網に接続させる交換装置であって、
前記交換装置は、呼制御情報を管理する呼制御部と、
前記内線電話機及び前記公衆網を收容する回線收容部とから構成され
前記呼制御部と前記回線收容部とは前記パケット網によって接続され、
前記呼制御部は、前記パケット網から受信した呼制御情報に従い、前記パケット網から受信したデータを所定の相手に転送することを特徴とする交換装置。

3.

前記呼制御部は、收容する前記内線電話機及び前記公衆網の数が増加した場合に、複数の回線收容部を前記パケット網に接続させ、前記複数の回線收容部との呼制御情報の管理及びデータ転送制御を行うことをすることを特徴とするクレーム1又は2記載の交換装置。

4.

前記パケット網に接続された一方のIP網対応端末から受信した呼制御情報に従い、前記IP網対応端末から受信したパケットデータを所定の他方のIP網対応端末に転送し、前記他方のIP網対応端末から受信したパケットデータを前記一方のIP網対応端末に転送する呼制御部を備えたことを特徴とするクレーム1又は2記載の交換装置。

ABSTRACT

一般内線電話機5やPSTN8を収容するTU部1bと、パケット網との呼制御を行うTM部1aとから構成され、PSTN8等からのパケット網への呼制御情報は、TU1bで受信後、TM部1aへ伝達され、パケット網に準じた呼制御データに変換され、PSTN8等からのパケット網への音声データは、TU部1bで受信後、パケット網に準じた音声データに変換されるようにしたので、インターネット等のパケット網を用い、音声データをIPパケットデータ化し、低コストでの従来回線交換サービスと同等の通話サービスを提供することができる。